

PAT-NO: JP363140798A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63140798 A
TITLE: COMPOSITE WIRE FOR ELECTROGAS ARC WELDING
PUBN-DATE: June 13, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
SUZUKI, TOMOYUKI
OTAWA, MOTOHIRO
ADACHI, TAKEO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NIPPON STEEL CORP	N/A

APPL-NO: JP61286708

APPL-DATE: December 3, 1986

INT-CL (IPC): B23K035/368, B23K035/30

US-CL-CURRENT: 219/74, 219/145.22

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent degradation in toughness of a multi-layered weld zone by incorporating specific % of C, Si, Mn, Mo, Ti, B, Al, and Mg by the total weight of a wire into the wire and incorporating a slag forming agent and iron powder limited in the content of N respectively at prescribed % into said wire.

CONSTITUTION: This wire is formulated to contain, by the total weight of the wire, $\leq 0.23\%$ C, $0.1\sim 1.0\%$ Si, $0.7\sim 3.3\%$ Mn, $0.1\sim 0.8\%$ Mo, $0.01\sim 0.3\%$ Ti, $0.002\sim 0.05\%$ B, $0.02\sim 0.4\%$ Al, and $0.1\sim 0.6\%$ Mg and to contain further $0.6\sim 5.0\%$ slag forming agent contg. the fluoride, oxide and carbonate of metals and $15\sim 25\%$ iron powder limited to $\leq 105\text{ppm}$ N. The

toughness in the reheated part at the time of multi-layered welding is improved by the independent effects of the respective component elements or the synergistic effect thereof. The degradation in the toughness is prevented by controlling the content of N in the iron powder Arcs are stabilized by controlling the content of the slag forming agent. The degradation in the toughness of the multi-layered weld zone is, therefore, prevented.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-140798

⑬ Int.Cl.⁴B 23 K 35/368
35/30

識別記号

庁内整理番号

F-7362-4E
A-7362-4E

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月13日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 エレクトロガスアーク溶接用複合ワイヤ

⑯ 特 願 昭61-286708

⑰ 出 願 昭61(1986)12月3日

⑱ 発 明 者 鈴木 友 幸 神奈川県相模原市淵野辺5-10-1 新日本製鐵株式会社
第二技術研究所内⑲ 発 明 者 太田 和 基 弘 神奈川県相模原市淵野辺5-10-1 新日本製鐵株式会社
第二技術研究所内⑳ 発 明 者 足立 武 夫 神奈川県相模原市淵野辺5-10-1 新日本製鐵株式会社
第二技術研究所内

㉑ 出 願 人 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号

㉒ 代 理 人 弁理士 秋沢 政光 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

エレクトロガスアーク溶接用複合ワイヤ

2. 特許請求の範囲

(1) 鋼製鞘中にフラックスを充填してなる溶接用複合ワイヤにおいて、全ワイヤ重量に対して、

O 0.23%以下(重量%の意味、以下同じ)、

Si 0.1~1.0%,

Mn 0.7~3.3%,

Mo 0.1~0.8%,

Ti 0.01~0.3%,

B 0.002~0.05%,

Al 0.02~0.4%,

Mg 0.1~0.6%,

金属弗化物、金属酸化物、金属炭酸塩を含む
スラグ生成剤 0.6~5.0%,

N含有量が105ppm以下である鉄粉

15~25%

を含むことを特徴とするエレクトロガスアーク溶接用複合ワイヤ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、エレクトロガスアーク溶接用複合ワイヤに関し、更に詳しくは低温靱性が要求される構造物の建造に際し、優れた低温靱性を有する溶接金属を得ることができるエレクトロガスアーク溶接用複合ワイヤに関する。

(従来の技術)

エレクトロガスアーク溶接は溶接能率が高いので軟鋼、50キロHT鋼、60キロHT鋼を用いる船舶、石油備蓄タンク等の製作に多用されてきた。

しかしながら、近年活発に進められている海底エネルギーの開発にあたり、石油掘削装置等の海洋構造物は大型化し、かつ寒冷地で使用される構造物が増加している。このような背景の下に、高能率で優れた品質の溶接技術の開発が要望されている。エレクトロガスアーク溶接は潜弧溶接と共に極めて高能率な溶接法であるが、-20~-80℃程度の低温となると、高入熱ということもあつ

て十分な靱性が得られていない。

これまでにエレクトロガスアーク溶接の低温靱性を向上させるために種々の手段が講じられてきた。例えば、特開昭49-115951号公報ではワイヤ含有成分としてC, Si, Mn, Mo, Ti, Bの量を規定し、更にはAl, Zr, V等も添加して溶接金属の切欠靱性向上を図っている。また、特開昭55-48495号公報では合金成分としてワイヤ中のSi, Mn, Mo, Tiを規定し、更に必要に応じてNi, Al, Zr, V, B等を添加する技術が開示されている。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、溶接金属の靱性が満足できるのは-10℃程度で、近年のより低温への指向および構造物の大型化への対応は難しいのが現状である。即ち、-20℃以下での靱性が得られないことその他に新たな問題も生じてくる。それは、エ

複合ワイヤにある。

エレクトロガスアーク溶接はこれまで25mm程度までの板厚を1パス溶接で仕上げる施工法が主体であつた。その場合、ワイヤの成分を調整し、溶接金属を微細化することで低温靱性を確保してきた。しかしながら前述したように、厚板に適用した場合、多層溶接でしかも大入熱であるため次パスで再熱された溶接金属部分の靱性が低下するという問題が生じてきた。この再熱された溶接金属部分の靱性低下は、再熱・冷却過程でマルテンサイトが発生し軟化するためであると考えられる。

このマルテンサイトは溶接金属のOが高くなれば発生し易くなる。従つて溶接金属中のOを低くするためにはワイヤ中のO含有量を低く抑える必要がある。本発明では、そのためにワイヤの外皮およびスラグ生成剤として添加した場合の炭酸塩の分子式中のOを含めた充填フラックス中のOの総量を規定した。炭酸塩の分子式中のOは強脱酸剤によつて還元されて溶接金属中に残留するので炭酸塩中のOもO源とする必要がある。

クトロガスアーク溶接がいかに高能率と言えども板厚が厚くなれば多層溶接となり、その場合溶接入熱が高いが由に次のパスで再熱された溶接金属部分の靱性が低下するという問題である。

本発明は以上のような実状に鑑み、エレクトロガスアーク溶接に際し、低温での靱性の優れた溶接金属を得ることのできるエレクトロガスアーク溶接用複合ワイヤを提供することを目的とするものである。

(問題を解決するための手段)

本発明の要旨は、鋼製板中にフラックスを充填してなる溶接用複合ワイヤにおいて、全ワイヤ重量に対して、C 0.23%以下、Si 0.1~1.0%、Mn 0.7~3.3%、Mo 0.1~0.8%、Ti 0.01~0.3%、B 0.002~0.05%、Al 0.02~0.4%、Mg 0.1~0.6%、金属弗化物、金属酸化物、金属炭酸塩を含むスラグ生成剤 0.6~5.0%、N含有量が105 ppm以下である鉄粉 15~25%を含むことを特徴とするエレクトロガスアーク溶接用

またOは酸素と結合してOOとなる脱酸反応をするが、O低減による脱酸力の低下をAlおよびMgを添加することによつて補ない。しかし溶接金属を清浄に保ち、かつSi, Mn, Ti, B等の合金成分の酸化消耗を抑制して靱性低下を防止する。

更に溶接金属中のNは靱性に悪影響を与え、エレクトロガスアーク溶接用ワイヤに多量添加される鉄粉中のN量の多い少ないによつて溶接金属中のN量が左右されることが分かり、N含有量の少ない鉄粉を使用する必要がある。

本発明は以上の作用効果によつて再熱部を含めた溶接金属全体の靱性向上を図るものである。

(作用)

以下に本発明のエレクトロガスアーク溶接用複合ワイヤを構成する各成分の作用と数量限定理由について述べる。

OはOO生成反応による脱酸作用と共に、溶接金属の焼入れ性を高め、強さと硬さを増す作用が強く、ワイヤ中のOが0.23%を越えると溶接金

属中のO量が増加してマルテンサイトが発生し易くなつて、特に再熱部の溶接金属の靱性が低下する。なお、ワイヤ中のOは低いほど溶接金属の靱性は良好であるのでOの範囲は0.23%以下とし、少ないほど好ましいが、実際にはO源として鋼製鞘、合金剤・脱酸剤、金属炭酸塩中のOがあり、それら材料を厳選してもOとはならず、多少なりともOは含まれる。

なお、ワイヤには溶接中のワイヤ送給性を良くするために潤滑剤が塗布されており、潤滑剤には通常カーボンが含まれている。従つて、ワイヤ送給性を損わない範囲で潤滑剤の塗布量を低くおさえるのがよい。

Siはその脱酸作用によつて溶接金属を清浄にし、あるいは一部が溶接金属に歩留つて強度を高める作用がある。またアークを安定にし、ビード形状を良好にする作用もある。Siが0.1%未満ではそのような効果が得られず、1.0%を越えると溶接金属中に多量に歩留つて溶接金属が硬化し、靱性が低下するのでSiの範囲は0.1~1.0%とする。

Bは上述のTiとの相乗効果で溶接金属の初析フェライトの生成を抑制し、かつ組織を均一微細化して靱性向上に効果がある。Bが0.002%未満であると上記した効果が期待し得ず、0.05%を越えると焼入れ効果の大きい元素であるBが過剰となつて溶接金属が硬化し、耐われ性や靱性が低下する。従つて、Bの範囲は0.002~0.05%とする。B源としてはFe-Bの^他B₂U₃等Bの化合物を用いても良い。

本発明では強脱酸剤のAlおよびMgを添加しており、両者を同時添加することによつて再熱部を含めた溶接金属の低温靱性の改善を図っている。AlおよびMgは本発明のCを低くすることによる脱酸力の低下を補つて溶接金属中の酸素量を低下させると共に、Si、Mn、Ti、Bの酸化消耗を減じ、Si、Mn、Ti、Bによる溶接金属の強度、靱性向上効果を一層発揮させる。またAlは一部が溶接金属に歩留り、溶接金属中にAlが適量存在すると溶接金属の靱性が改善されることが分つた。MgはAlより更に脱酸力が強く、溶接金属の酸素量を低下させ

MnもSiと同様、脱酸および合金作用があり、Mnが0.7%未満では脱酸効果が少なくなるばかりでなく、溶接金属の強度が得られなくなると共に靱性が劣化する。一方3.3%を越えると、強度が必要以上に高くなつて靱性や耐われ性が低下するので、Mnの範囲は0.7~3.3%とする。

ワイヤ中のSi、Mn源としては、鋼製鞘中のSi、Mn以外に、Fe-Si、Fe-Mn、Fe-Si-Mn等の合金あるいはSiO₂、MnO、MnO₂等の酸化物が含まれる。

Moを添加するのは溶接金属の所要強度を得ることと溶接金属微細化による靱性改善のためである。そのためには少なくとも0.1%添加する必要がある。一方0.8%を越えて添加すると溶接金属の強度が高くなり過ぎ、かえつて靱性が低下する。従つてMoの範囲は0.1~0.8%とする。

Tiの添加はアーク現象の改善と後述するBとの相乗効果で溶接金属の靱性を向上させる効果がある。Tiが0.01%以下ではそのような効果が得られず、逆に0.3%を越えると溶接金属が硬化して靱性が低下するのでTiは0.01~0.3%が良い。

と共に、Alの溶接金属中への歩留を適当なものとするために必要である。Alが0.02%未満、Mgが0.1%未満では上記の効果が得られず、一方Alが0.4%を越えたりMgが0.6%を越えたりすると溶接金属中のAlが過剰となつてかえつて靱性は劣化する。従つてAlの範囲は0.02~0.4%、Mgの範囲は0.1~0.6%とする。Al、Mgの充填フラックス中の材料としては、金属Al、金属Mgの他、Fe-Al、Al-Mg、Ni-Mg等の合金がある。なお、溶接金属中のAlは鋼板中のAlおよびワイヤ中のAlそれぞれの歩留量の和であるが、ワイヤ中のAlおよびMgが上記の範囲であれば、鋼板中のAl量にかかわらず、溶接金属中のAl量を所要の値にすることができる。

エレクトログラスアーク溶接の溶接ビード表面はスラグを介して水冷鋼板で抑えられている。従つて、充填フラックス中のスラグ剤によつてアーク状態が変わるばかりでなく、生成したスラグの過剰によつて溶接ビードの形状、状態は影響される。スラグ剤が0.6%未満であると溶接中、鋼当金と

溶接ビードとの間の生成スラグが不足して平滑で美麗なビードが得られず、一方5.0%を越えると鋼当金と溶接ビードの間からあふれた生成スラグが溶融池全面を覆うようになり、アークに影響を及ぼして安定した溶接を持続できなくなる。従つてスラグ生成剤は0.6~5.0%とする。

スラグ生成剤は特にその種類を限定するものではないが、金属弗化物としては CaF_2 、 NaF 、 LiF 、 BaF_2 、 AlF_3 、 Na_3AlF_6 等が使用できる。また、金属酸化物としては SiO_2 、 TiO_2 、 Al_2O_3 、 MnO 、 Na_2O 、 K_2O 、 FeO 、 MnO_2 等が使用でき、金属炭酸塩としては CaCO_3 、 Li_2CO_3 、 BaCO_3 等が使用できる。

エレクトロガスアーク溶接用複合ワイヤは溶着速度を高め、施工能率を上げるために鉄粉を多く充填している。従つて本発明でワイヤ中15~25%含まれる鉄粉の特性が溶接金属に与える影響は大きい。即ち鉄粉中のNは鉄粉溶融後も溶接金属中に留まるが、それが靱性に悪影響を及ぼさない鉄粉中のN量は105ppm以下であることが分つた。鉄粉の量が15%未満であると溶着速度が小

さくなつたり、生成スラグ量が溶接金属に対して多過ぎたりする。一方25%を越えると生成スラグ量が不足したり、充填率の不安定や伸縮性が困難になるので、N含有量が105ppm以下である鉄粉の量は15~25%とする。

なお、Nは上述の鉄粉以外の脱酸剤・合金剤および鋼製鞘中にも含まれており、それらのNも低いほうがよいが、通常入手できるものの範囲内のはば100ppm以下であれば本発明に使用できる。

本発明ワイヤの構成要件の作用と数値限定理由は以上のとおりであるが、本発明には更にNi、Or、V等を溶接金属性能向上のために所要量添加することができる。

また、本発明ワイヤの断面形状は鋼製鞘円周部に合せ目を有するオープンシームワイヤの他、円周部に合せ目の無いクローズドシームワイヤのいずれでも良いが、特にクローズドシームワイヤは充填部がシームの吸湿、変質防止および溶接中のワイヤ蛇行防止の面で有利である。

(実施例)

第1表の組成となるワイヤ底1~底20を作成した。即ち鋼製鞘としては、C:0.05%、Si:0.02%、Mn:0.31%、P:0.010%、S:0.007%、Al:0.02%、N:47ppmなる成分を含む軟鋼を用い、第1表の脱酸剤・合金剤、スラグ生成剤、鉄粉を混合したフラックスを充填してワイヤ径1.6mmに仕上げた。溶接は第3表に示した組成の板厚t=3.2mmの鋼板を第1図に示す開先形状(図において、 $\alpha=5^\circ$ 、 $\beta=2^\circ$)にし、2パスで仕上げた。溶接条件は次に示す。

溶接条件：溶接姿勢………立向

溶接電流………400A

溶接電圧………40V

溶接入熱………76KJ/cm

シールドガス……… CO_2 、30ℓ/min

当て金………水冷銅板

各試験板より第2図に示す要領で試験片を採取し、分析、引張および-60℃での衝撃試験を実施した。試験結果を第2表に示す。

第2表に示すように、本発明ワイヤ底1~底6

は溶接まま部および再熱部の衝撃試験で、-60℃での吸収エネルギーが6.7KJ/m以上であり良好である。

次に比較ワイヤについて述べる。

底7はSiが少ないためにアークが不安定となつてスパッターが多くなり、かつビード表面の形状が悪化した。底8は逆にSiが多いために溶接金属中にSiが多量に歩留まり、靱性が悪化した。

底9はMnが低いために強度が低下すると共に良好な靱性が得られない。逆にMnの多い底10は強度が高くなり過ぎ、かつ靱性も劣化した。

底11はMo添加量が少ないので強度アップおよび組織の細粒化効果が得られず、靱性も低い。底12は逆にMoが高すぎる場合で、溶接金属が硬くなつて強度が高く、靱性も低い。

底13はTiとBが低いために、TiとBによる組織の細粒化効果が得られず良好な靱性が得られない。底14は逆にTiとBが過剰なために溶接金属が硬くなり、強度アップと共に靱性が大巾に劣化した。またアークが不安定でスパッタが多く

なつた。

底15はAlおよびMgの強脱酸剤が少ないために溶接金属中の酸素が過剰となり、靱性が劣化した。底16はAlとMgが多過ぎるためにO、Si、Mn、Tiの歩留りが増加すると共にAlも過剰に歩留つて、靱性はかえつて大巾に劣化した。またアークが不安定となりスパッターが多発した。

底17はスラグ生成剤が少ないために、ビード表面と銅当金の間のスラグが不足して良好なビード形状が得られない。底18はスラグ生成剤が多過ぎるために、溶接アークの下に過剰のスラグが生成されて、アークが極端に不安定となつて溶接できなかつた。

底19は窒素含有量が138ppmの鉄粉を使用した場合であるが、溶接金属中の窒素量が高くなつて靱性が低下した。

底20はワイヤ中のOが高いために溶接金属中のOが過剰となり、強度が高くなり過ぎると共に、再熱部の靱性が極端に劣化した。

第 1 表

区 分	ワイヤ 底	ワイヤ組成※1 (重量%)															鉄粉	鉄粉中の N量 (ppm)
		※2 O	Si	Mn	MP	Ti	B	Al	Mg	スラグ生成剤								
										CaF ₂	NaF	TiO ₂	SiO ₂	CaCO ₃	Li ₂ CO ₃	計		
本 発 明 ワイヤ	1	0.12	0.2	1.6	0.15	0.2	0.007	0.3	0.15	0.5	0.5	1.0	—	0.2	0.4	2.6	21	57
	2	0.11	0.2	2.5	0.15	0.2	0.015	0.08	0.15	0.5	0.3	—	0.2	—	0.4	1.4	21	57
	3	0.06	0.9	1.5	0.4	0.1	0.007	0.03	0.5	0.3	0.3	—	—	—	0.1	0.7	16	81
	4	0.09	0.6	1.7	0.15	0.2	0.007	0.08	0.3	0.3	0.5	—	—	0.5	—	1.3	19	81
	5	0.06	0.4	3.2	0.15	0.02	0.003	0.15	0.2	0.5	0.5	—	0.2	0.2	—	1.4	20	101
	6	0.21	0.4	0.8	0.7	0.1	0.04	0.15	0.4	1.0	0.9	1.2	0.3	0.1	1.0	4.5	22	101
比 較 ワイヤ	7	0.12	0.08	1.8	0.2	0.1	0.007	0.3	0.15	0.5	0.5	—	—	0.2	0.4	1.6	19	57
	8	0.12	1.1	1.5	0.3	0.1	0.007	0.03	0.2	0.5	0.5	—	—	0.2	0.4	1.6	19	57
	9	0.12	0.4	0.6	0.3	0.2	0.007	0.15	0.2	0.5	0.5	—	—	0.2	0.4	1.6	19	57
	10	0.12	0.2	3.4	0.15	0.1	0.005	0.15	0.2	0.5	0.5	—	—	0.2	0.4	1.6	19	57
	11	0.12	0.4	0.8	0.09	0.2	0.005	0.15	0.2	0.5	0.5	—	—	0.2	0.4	1.6	19	57
	12	0.12	0.4	0.8	0.9	0.1	0.005	0.15	0.2	0.5	0.5	—	—	0.2	0.4	1.6	19	57
	13	0.12	0.4	1.8	0.15	0.008	0.001	0.2	0.3	0.5	0.5	—	—	0.2	0.4	1.6	19	57
	14	0.12	0.2	1.6	0.3	0.4	0.06	0.1	0.2	0.5	0.5	—	—	0.2	0.4	1.6	19	57
	15	0.12	0.4	1.8	0.15	0.1	0.005	0.01	0.08	0.5	0.5	—	—	0.2	0.4	1.6	19	57
	16	0.12	0.4	1.8	0.15	0.1	0.005	0.5	0.7	0.5	0.5	—	—	0.2	0.4	1.6	19	57
	17	0.06	0.4	1.8	0.2	0.2	0.007	0.2	0.3	0.2	0.2	—	—	—	0.1	0.5	19	57
	18	0.21	0.2	1.8	0.15	0.2	0.007	0.1	0.2	1.5	1.0	1.2	0.3	0.2	1.0	5.2	22	57
	19	0.12	0.4	1.8	0.2	0.2	0.007	0.2	0.3	0.5	0.5	—	0.1	0.2	0.4	1.7	22	138
	20	0.24	0.4	1.8	0.2	0.2	0.007	0.2	0.3	—	0.3	—	—	0.2	1.1	1.6	22	57

※1. 残りは実質的に鋼製精中の鉄、鉄合金中の鉄である。

※2. Oは鋼製精、合金剤・脱酸剤および金属炭酸塩の分子式中のOの和である。Si材料中のOは0.04%、Mn材料中のOは0.01%、鉄粉中のOは0.02%である。

第 2 表

区 分	ワイヤ 種	溶 接 金 属 の 性 能										引張強さ kgf/mm ²		vE-60℃, kgf・m 溶接まき部 再熱部		※1 溶接作業性	使用鋼板
		化 学 成 分 (重 量 %)															
		O	Si	Mn	Mo	Ti	B	Al	N	O							
本 発 明 ワ イ ヤ	1	0.08	0.17	1.58	0.10	0.026	0.0031	0.025	0.0033	0.0318	56.8	12.2	11.5	○	P2		
	2	0.08	0.19	1.76	0.11	0.021	0.0050	0.018	0.0037	0.0351	63.7	14.6	12.2	○	P1		
	3	0.06	0.44	1.54	0.30	0.013	0.0029	0.012	0.0049	0.0287	65.2	10.5	8.1	○	P1		
	4	0.07	0.32	1.61	0.12	0.022	0.0029	0.020	0.0041	0.0305	62.3	12.3	10.4	○	P1		
	5	0.05	0.29	1.86	0.11	0.009	0.0012	0.012	0.0055	0.0339	66.7	11.4	9.6	○	P2		
	6	0.12	0.31	1.02	0.53	0.012	0.0113	0.019	0.0057	0.0293	61.6	9.1	6.7	○	P2		
比 較 ワ イ ヤ	7	0.08	0.13	1.69	0.13	0.012	0.0033	0.022	0.0046	0.0315	61.8	12.9	10.8	×	P2		
	8	0.10	0.61	1.63	0.24	0.010	0.0026	0.016	0.0033	0.0342	65.1	5.7	3.8	○	P1		
	9	0.09	0.29	0.82	0.22	0.022	0.0030	0.013	0.0034	0.0338	52.2	4.9	3.0	○	P2		
	10	0.09	0.20	1.97	0.11	0.011	0.0021	0.015	0.0036	0.0324	69.4	4.3	2.7	○	P2		
	11	0.09	0.32	1.05	0.07	0.020	0.0021	0.013	0.0042	0.0331	47.5	6.4	3.9	○	P2		
	12	0.09	0.27	1.00	0.69	0.013	0.0020	0.012	0.0034	0.0326	68.2	4.4	3.2	○	P2		
	13	0.10	0.30	1.65	0.11	0.010	0.0007	0.022	0.0037	0.0304	63.4	5.7	3.8	○	P2		
	14	0.09	0.16	1.53	0.26	0.054	0.0191	0.019	0.0059	0.0346	68.9	3.1	2.9	×	P2		
	15	0.08	0.26	1.60	0.12	0.010	0.0020	0.004	0.0047	0.0407	60.6	5.9	4.1	○	P1		
	16	0.11	0.40	1.86	0.13	0.019	0.0026	0.049	0.0062	0.0261	67.7	2.0	1.3	×	P2		
	17	0.05	0.16	1.62	0.16	0.023	0.0028	0.021	0.0055	0.0335	62.2	11.3	8.8	×	P2		
	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—		
	19	0.09	0.24	1.64	0.12	0.020	0.0026	0.022	0.0078	0.0341	63.3	5.1	4.4	○	P2		
	20	0.15	0.26	1.66	0.12	0.021	0.0024	0.024	0.0031	0.0326	70.1	3.4	0.7	○	P2		

※1. 溶接作業性で○は良好、×は不良、××は溶接不可の意味である。

表 3

記号	板厚 mm	化 学 成 分 (重量%)					
		C	Si	Mn	P	S	N
P1	32	0.10	0.25	1.35	0.009	0.003	0.0031
P2	32	0.08	0.15	1.40	0.010	0.003	0.0022

(発明の効果)

以上説明したように、本発明エレクトロガスアーク溶接用複合ワイヤによれば、エレクトロガスアーク溶接の多層溶接の際の再熱部の靱性低下という従来の問題点を解決でき、エレクトロガスアーク溶接の厚板への適用を可能にするものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は開先形状および積層法を示す断面図、第2図は試験片採取要領を示す断面図である。

1…溶接金属の溶接まき部、2…溶接金属の再熱部、3…溶接金属の溶接まき部からの衝撃試験片採取位置、4…溶接金属の再熱部からの衝撃試験片採取位置、5…引張試験片および分析用試料の採取位置。

代理人 弁理士 秋 沢 政 光

他 1 名

図1

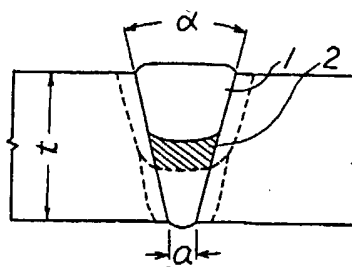


図2

